

建筑暖通设计中噪声与振动通病的防治探究

陆贝妮

浙江天禾建筑设计研究院有限公司 浙江 舟山 316000

摘要：随着建筑技术的进步，暖通设计对于建筑内部环境的舒适度和节能性起到了至关重要的作用，但噪声和振动问题却成为影响居住体验的难题。为了提升居住者的生活质量，我们必须深入剖析这些问题的根源，包括设备选型、系统布局等多个方面；针对这些问题，我们需要提出切实可行的解决方案，如采用低噪音设备、优化系统布局等，从而营造一个更加静谧、舒适的居住环境。这不仅关乎居住舒适度，更是对现代生活品质的追求。

关键词：建筑暖通设计；噪声；振动；防治探究

引言：建筑工程当中的暖通设计是一个非常关键的部分，它能够直接影响建筑物的使用满意度，与人们的日常生活息息相关。本文探讨了建筑暖通设计中的噪声与振动通病，分析了这些问题的原因，包括排风口设计不合理、排风设备噪音、送风系统设计问题等；文章提出了科学的防治策略，如科学布局、合理选择系统设备、优化空调机房与冷却塔设计、精选消声器，以及定期维护与检修。这些措施旨在创造一个安静、舒适且节能的生活环境，提升居住者的生活品质，并响应社会对节能环保的号召。

1 建筑暖通设计的重要性

建筑暖通设计在现代建筑中的重要性不言而喻，它不仅是确保建筑内部环境舒适的关键因素，还是实现建筑能效和环保目标的重要手段。（1）适宜的室内温度和湿度对于居住者的生理和心理健康都至关重要，在寒冷的冬季，一个优秀的暖通设计能够为人们提供温暖如春的室内环境；而在炎热的夏季，它又能带来清凉和舒适；这种对环境的精准控制，使得人们无论在什么季节都能享受到最佳的居住体验，进而提升生活品质和工作效率。（2）从节能和环保的角度来看，暖通设计的优化也显得尤为重要，随着全球能源危机的加剧和环境保护意识的提升，如何降低建筑能耗、减少碳排放已成为行业关注的焦点^[1]。合理的暖通设计正是实现这一目标的关键，通过精确计算和科学布局，暖通系统能够在满足舒适度需求的同时，最大限度地降低能源消耗。（3）暖通设计还直接关系到室内空气质量的优劣。现代建筑中，由于密闭性较好，室内空气质量往往受到挑战，一个精心设计的暖通系统不仅能够提供新鲜空气，还能有效排除室内的污染物和有害气体，从而营造一个健康、安全的居住环境。

2 建筑暖通设计中噪声和振动通病的原因分析

2.1 排风口设计不合理

建筑暖通设计中，排风口设计不合理是导致噪声和振动问题的一个重要原因；第一，排风口的位置选择十分关键。如果排风口设计在靠近人员活动区域或者靠近噪声敏感区域，例如卧室、办公室等，那么排风设备运行时产生的噪声就会直接影响到这些区域，给人们的生活和工作带来不便。第二，排风口的大小和形状设计也需要精确计算。如果排风口设计得过大，会导致气流速度过快，从而产生较大的气流噪声；如果设计得过小，又可能造成气流不畅，使得排风设备需要更大的功率来抽取空气，这样也会增加设备的振动和噪声。第三，排风口与排风设备的连接部分也需要特别注意。如果连接不紧密或者存在缝隙，就会在排风设备运行时产生漏风现象，这不仅会降低排风效率，还会在缝隙处产生哨声等噪声。第四，排风口的材料选择也会影响噪声和振动。如果使用了质量较差的材料，可能会在气流的冲击下产生振动和噪声。

2.2 排风设备引发噪音

排风设备引发的噪音问题，在建筑暖通设计中占据着重要的考量位置；这类噪音主要来源于排风设备内部机械部件的运动，如电机的转动、轴承的摩擦以及风扇叶片的旋转。这些部件在高速运转时，难免会产生振动，而这些振动随即以声波的形式向四周传播，形成人们听到的噪音，特别值得注意的是，设备随着时间的推移而老化，部件磨损会逐渐加剧，噪音也会随之增大。如果设备长时间未进行维护保养，噪音问题可能愈发严重；此外，设备的设计细节也对噪音的产生有直接影响。例如，风扇叶片的形状、数量和转速等都会影响到气流的流动状态，进而影响到噪音的大小，如果叶片设计不合理或电机转速设置过高，都可能导致噪音水平上升。不仅如此，排风设备与管道的连接方式也是一个重

要的噪音来源，如果连接处处理不当，气流在通过这些连接部位时可能会产生湍流或涡流，从而产生额外的噪音。

2.3 送风系统设计问题

送风系统设计是建筑暖通工程中极为关键的一环，理想中的送风系统，应能实现气流的均匀分布，确保室内每个角落都能得到适量的新风，同时避免出现风速过大或温度梯度显著的情况。但实际上，送风系统的设计却面临着诸多考验，送风口的设置是一个至关重要的环节；如果风口位置不当或数量不足，很可能导致部分区域风量过剩，而其他区域则风量匮乏，这种不均衡会造成室内温度分布不均，给居住者带来不适感。风管的尺寸选择和路径规划也同样重要，不合理的设计可能会引发风阻增大，进而影响送风的流畅性和效率；噪音控制是送风系统设计中另一个需要重点关注的方面。过大的送风噪音会严重干扰室内环境的静谧性，降低居住者的生活质量，在设计过程中必须采取有效措施来降低噪音。此外，能效问题也是不容忽视的，一个不合理的送风系统可能会导致能耗飙升，从而增加运行成本，这与当前社会所倡导的节能减排理念是相悖的。

3 建筑暖通设计中噪声与振动通病的防治探究

3.1 科学设计布局

在建筑暖通设计中，科学设计布局是确保系统高效、低噪运行的基础。（1）谈到设备选型，我们必须认识到选择低噪声、低振动的暖通设备的重要性，市面上有许多静音型的风机、泵类等设备可供选择，这些设备在设计和生产过程中就注重了减振降噪，使得从源头上就能有效地控制噪声和振动的产生；选择这类设备，无疑会为后续的减振降噪工作打下良好的基础。（2）设备的位置布局也是至关重要的。不合理的设备布局可能会导致噪声和振动的放大，甚至影响到人们的日常生活和工作，在布局设备时，我们应尽量避免将设备放置在靠近人员活动区域或噪声敏感区域，如卧室、办公室等。这样可以有效地减少噪声和振动对人们的影响，提高居住和工作环境的舒适度^[2]。（3）整体系统的合理配置也是不容忽视的。在暖通系统的设计中，我们需要充分考虑各个设备之间的协调性，确保系统的平稳运行；管道的走向和连接方式也是需要精心规划的，以避免因急弯、截面突变等因素引发的气流噪声和振动。（4）除了上述提到的几点外，我们还可以通过一些其他的措施来进一步优化暖通系统，例如，合理设置消声器、静压箱等降噪设备，可以有效地降低噪声的传播。

3.2 科学选择系统设备

在建筑暖通设计中，科学选择系统设备是防治噪声

与振动通病的关键环节，设备的恰当选择不仅关乎暖通系统的整体性能和运行效率，更直接影响到居住和工作环境的舒适度。首要原则是选择低噪声、高效率的设备。市场上暖通设备琳琅满目，不同品牌和型号在运行中产生的噪声和振动差异显著；在挑选设备时，必须对其噪声和振动指标进行严格把关，倾向于选择那些已经获得认证的低噪声、高效率型号。这类设备多运用先进的降噪技术，结合上乘材料制造而成，旨在实现性能与低噪声、低振动的完美结合，考虑到暖通系统是一个复杂的整体，其中各个组件需要协同工作，设备之间的匹配性和兼容性也不容忽视。当选择设备时，必须确保其能够与系统内其他部分和谐共处，避免因不匹配而导致的额外噪声和振动。此外，设备的可靠性和耐用性同样是我们需要考虑的重要因素。高品质的设备不仅能带来更加流畅、舒适的使用体验，还能有效延长使用寿命，减少因设备老化或损坏而可能引发的噪声和振动问题；设备的可维修性和易维护性也不容忽视，选择设计合理、易于检修的设备，可以在日常使用中更方便地进行维护和故障排查，进而减少因设备故障所产生的噪声和振动，确保整个暖通系统的稳定运行。

3.3 优化空调机房与冷却塔设计

在建筑暖通设计中，空调机房与冷却塔的设计优化对于防治噪声与振动通病具有显著的影响；这两个部分的设计合理性直接关系到整个暖通系统的运行效率和居住者的舒适度。（1）针对空调机房的设计。我们需要确保机房的隔音效果，机房的墙壁和天花板应采用隔音材料，以减少设备运行噪声对外部环境的影响，机房的门窗也应具备良好的隔音性能，以防止噪声泄露。此外，机房内部应合理规划设备布局，避免设备之间的振动传递和噪声叠加^[3]。（2）冷却塔的设计也是关键。冷却塔通常位于建筑外部，其运行噪声可能对周边环境造成干扰，在冷却塔的设计中，应选用低噪声的风扇和电机，并合理安排进风口和出风口的位置，以降低风噪和水流噪声。除了隔音和减震设计，我们还可以通过优化空调机房与冷却塔的布局来提高其运行效率；例如，机房内部设备的排列应便于散热和维护，而冷却塔的位置应尽量避免对周边环境造成热岛效应。（3）定期维护和检修也是保持空调机房与冷却塔良好运行状态的关键，通过定期检查设备、更换磨损部件、清理杂物等措施，可以确保设备的正常运行，从而减少因设备故障而产生的噪声和振动。

3.4 合理选择消声器

在建筑暖通设计中，消声器的选择无疑对于噪声与

振动的控制具有举足轻重的地位，精心挑选的消声器可以有效地减少暖通系统工作时所产生的噪音，从而极大地提升居住与工作环境的静谧性和舒适度。面对琳琅满目的消声器种类，设计者在选择时必须深思熟虑。要对将要治理的噪声有深入的了解，这包括其主要的频率成分和强度，因为不同类型的消声器对于特定频率的噪声消除效果更佳。例如，某些消声器可能更擅长处理低频噪声，而其他的则可能在高频噪声的消除上表现更为出色；此外，暖通系统的具体情况也是一个重要的考量因素。风管系统中，阻抗复合型消声器因其结合了阻性与抗性两种消声原理，能在广泛的频率范围内提供优越的消声效果，所以常被优先考虑，而对于高频噪声问题较为突出的场合，微穿孔板消声器等高频消声器则可能更为合适。除了性能和适用范围，消声器的制造材料和结构设计也同样不容忽视，高质量的材料能确保消声器的稳定性和长久的使用寿命，而精巧的结构设计则能进一步提升其消声性能。在选择时，设计者需要对这两方面进行细致的考察，确保所选产品符合相关的行业标准和实际需求，还有一点不容忽视的是，消声器的安装与维护便捷性也需纳入考虑范围。一个设计合理、安装简便且维护成本低的消声器，无疑会大大降低后期的运营成本和时间成本，为整个暖通系统的高效、稳定运行提供有力保障。

3.5 定期维护与检修

定期维护与检修是建筑暖通系统中不可或缺的一环，暖通系统经过长时间的使用，设备可能会出现磨损、老化、松动等问题，这些问题往往会导致系统运行时的噪声和振动增大。定期维护与检修能够及时发现并处理这些问题，从而避免噪声和振动的进一步恶化；在维护与检修过程中，专业技术人员应对暖通系统的各个部分进行全面检查，包括但不限于风机、泵类、管道、

阀门等关键部件。他们需要检查设备的紧固情况，及时拧紧松动的螺丝和连接件；检查设备的润滑情况，定期添加或更换润滑油；检查管道是否存在泄漏、锈蚀等问题，并及时进行修复或更换。此外，定期清理暖通系统中的灰尘和杂物也是非常重要的。灰尘和杂物的积累不仅会影响系统的散热效果，还可能导致设备运行时的摩擦增大，进而产生更多的噪声和振动^[4]。通过定期维护与检修，可以确保暖通系统始终保持在最佳工作状态，从而有效降低系统运行时的噪声和振动，这不仅能够提升居住者的舒适度，还能延长设备的使用寿命，减少因设备故障而产生的额外维修成本。建筑管理者 and 使用者应高度重视暖通系统的定期维护与检修工作，确保这项工作能够按时、高质量地完成。

结语：综上所述，建筑暖通设计中的噪声与振动通病是一个复杂且需要高度关注的问题。通过科学的设计布局、合理的设备选择、优化相关设施设计、使用消声器以及定期的维护与检修，我们可以为居住者打造一个高品质的生活环境。这不仅是对居住者生活品质的尊重，也是对节能环保社会需求的积极响应。未来，建筑暖通设计应继续致力于创新和优化，以实现更加舒适、静谧且高效的居住环境。

参考文献

- [1]刘洋.建筑暖通设计中关于噪声与振动等通病分析[J].居舍, 2020(05): 96.
- [2]张朋.关于建筑暖通设计中的噪音与振动等质量通病分析[J].价值工程,2020,36(10):126-128.
- [3]陈岗,徐浩.分析建筑暖通设计中有关于噪声与振动等通病[J].建筑工程技术与设计, 2019(15): 111-112.
- [4]李国栋.关于建筑暖通设计中噪声与振动的通病分析[J].装饰装修天地, 2019(1): 141-142.